

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平1-127631

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月19日

C 22 C 1/08

B-7518-4K

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 発泡金属の製造方法

⑮ 特 願 昭62-284777

⑯ 出 願 昭62(1987)11月10日

特許法第30条第1項適用 昭和62年10月7日 軽金属学会発行の「第73回秋季期大会講演概要」に発表

⑰ 発 明 者 上 野 英 俊 佐賀県鳥栖市宿町宇野々下807番地1 九州工業技術試験所内

⑱ 発 明 者 秋 山 茂 佐賀県鳥栖市宿町宇野々下807番地1 九州工業技術試験所内

⑲ 発 明 者 北 原 晃 佐賀県鳥栖市宿町宇野々下807番地1 九州工業技術試験所内

⑳ 出 願 人 工業技術院長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

㉑ 指定代理人 工業技術院九州工業技術試験所長

最終頁に続く

#### 明 細 書

1. 発明の名称 発泡金属の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 独立した気泡を有する発泡金属の製法において、大気圧下にて溶融金属に応じた方法で粘性を高め、その増粘した溶融金属に水素、窒素、酸素もしくはこれらの混合ガスを吹き込むかあるいは水素化物、窒化物、酸化物、含水酸化物などの熱分解によってガスを発生する粒子を攪拌混合によって分散混入させることにより、ガスを上記増粘後の溶融金属に溶解させた後、 $-400\text{mmHg} \sim -760\text{mmHg}$ の範囲の減圧雰囲気にすることにより、溶融金属を発泡させることを特徴とする発泡金属の製造方法。

2. 溶融金属内で熱分解によりガスを発生させる粒子として水素化チタン、水素化ジルコンなどの水素化物、窒化クロム、窒化マグネシウムなどの窒化物、酸化鉄、酸化銅などの酸化物およびシラス、シラスパルーン、石灰石、雲母、天然黒鉛などの天然鉱物またはその加工物を用いる特許請求

の範囲第1項に記載の発泡金属の製造方法。

3. 独立した気泡を有する発泡金属の製法において、大気圧下で溶融金属より該溶融金属の増粘と水素ガスの溶解を同時に行った後、 $-400\text{mmHg} \sim -760\text{mmHg}$ の範囲の減圧雰囲気にすることにより、溶融金属を発泡させることを特徴とする発泡金属の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本発明は、従来困難であった銅や鉄などの高融点金属発泡体の製造方法、およびアルミニウムなどの低融点金属の製造技術を改善した発泡金属の製造方法に関するものである。

〈従来の技術〉

発泡金属は、独立した気泡が細胞状に分散した多孔体であり、軽量性、吸音性、衝撃吸収性、断熱性、不燃性に優れ、かつ装飾性にも富む特性を持つ軽量金属複合材である。

この発泡金属を得る手段としては、合金化、溶湯の酸化、セラミックス粒子を分散させるなどの

方法により粘性を高めた溶融金属に、その融点近傍でガスを発生する水素化物や天然鉱物などの粒子を発泡剤として添加混合し、発生したガスを溶湯内に留めることによって製造されている。

この発泡金属の製法において、発泡剤は溶湯中に混合されると、直ちにガスの放出を始めるため、発泡剤の混合と溶湯の発泡の二工程を同一容器で行う必要がある。このため複雑な形状の製品の製造が難しく共に、発泡剤の混合を素早く行わないと発泡効率が悪くなるという性質がある。また発泡剤の混合が不均一だと、得られた発泡体の気泡に偏析を生じ、均一な気泡の発泡体を得られないなどの問題がある。更に銅や鉄などの高融点金属の発泡の製造においては、上記の点に加えて高温でガスを分解する発泡剤が極めて少なく、高価であるのも問題である。

現在溶湯にカルシウムを添加し、攪拌により酸化増粘させた溶湯に水素化チタンを添加混合し、分解した水素ガスを留めるという方法で発泡アルミニウムの製造がなされているが、立方体または

円筒状の形で発泡剤の混合と発泡の工程を同一容器で行っており、複雑形状の製品の製造方法の確立が望まれていた。更に銅や鉄系の発泡金属に対する要望も大きく、その製造技術の確立に期待が寄せられていた。

〈発明が解決しようとする問題点〉

本発明は、上記従来技術の問題を解消し、高融点の金属に対しても適用出来る方法、並びにアルミニウム等の低融点金属については、その増粘とガスの溶解とを同時に行える様な方法を提供する事を目的とするものである。

〈問題点を解決するための手段〉

上記本発明の目的は、次の如き手段を採用する事により達成出来る。即ち独立した気泡を有する発泡金属の製法において、大気圧下にて溶融金属に応じた方法で粘性を高め、その増粘した溶融金属に水素、窒素、酸素もしくはこれらの混合ガスを吹き込むかあるいは水素化物、窒化物、酸化物、含水鉱物などの熱分解によってガスを発生する粒子を攪拌混合によって分散混入させることにより、

ガスを上記増粘後の溶融金属に溶解させた後、 $-400\text{mmHg} \sim -780\text{mmHg}$ の範囲の減圧雰囲気にする事により、溶融金属を発泡させることを特徴とする発泡金属の製造方法であり、かつ又特にアルミニウム等の低融点金属に対し特に有効な方法ではあるが、独立した気泡を有する発泡金属の製法において、大気圧下で溶融金属より該溶融金属の増粘と水素ガスの溶解を同時に行った後、 $-400\text{mmHg} \sim -780\text{mmHg}$ の範囲の減圧雰囲気にする事により、溶融金属を発泡させることを特徴とする発泡金属の製造方法である。

〈実施例〉

以下本発明をその実施例及び比較例を示し乍ら更に詳述する。

#### 実施例 1

大気中720℃で溶解した純アルミニウム300gを攪拌し乍ら5gのカルシウムを添加し、さらに5分間の攪拌を続け、溶湯の粘性を上げる(第1図(A)参照)。この溶湯に6gの水素化チタンを添加混合し、水素の分解がみられなくなるまで攪拌

する(第1図(B)参照)。水素化チタンの混合により一度大きく膨らんだ溶湯は、この攪拌によって再び小さくなり、ほぼ元の容積により凝固可能となる。この溶湯を成形型に铸込んだ後(第1図(C)参照)に、減圧容器に入れた回転ポンプで $-500\text{mmHg}$ に減圧すると、溶湯中に溶解した水素はガス化して気泡となり、溶湯は膨張し、成形型を充滿する(第1図(D)参照)。この溶湯を冷却し凝固後、成形型と共に減圧容器から取出し、型から離すと(第1図(E)参照)、目的とする形状の発泡アルミニウムが得られた。なおこのときの発泡アルミニウムの見掛け密度は $0.31\text{g/cm}^3$ 、気孔率は88%であった。

一方従来法に従って水素化チタンを添加した後、成形型に凝固し発泡させた結果、溶湯は十分に発泡せず型内を充滿しきれなかった。なおこの発泡アルミニウムの見掛け密度は $0.8\text{g/cm}^3$ 、気孔率86%であった。

なお第1図中、(1)は電気炉、(2)はルツボ、(3)は溶融金属、(4)は攪拌用羽根、(5)は増粘用金

属、(6)は発泡剤、(7)は成形用金型、(8)は真空計、(9)は真空弁、(10)は減圧容器、(11)は油回転ポンプ、(12)は発泡金属を示す。

#### 実施例2

大気中720℃で溶解した540gのAl-4.5Mg合金を5分間攪拌して(第2図(A)参照)粘性を上げた溶湯にガス圧0.7kg/cm<sup>2</sup>、流量200mm/minで水素ガスを5分間吹き込む(第2図(B)参照)。この溶湯を成形型に鋳込み(第2図(C)参照)、減圧容器に入れ、油回転ポンプで-760mmHgに減圧すると(第2図(D)参照)溶湯は発泡して型内を充滿する。この溶湯を冷却し凝固後、成形型と共に減圧容器から取出し、型から離すと(第2図(E)参照)目的とする形状の発泡アルミニウムが得られた。なおこのときの発泡アルミニウムの見掛け密度は0.50g/cm<sup>3</sup>、気孔率は78%であった。

一方水素ガスを吹き込んだ溶湯をそのまま冷却し凝固させても、発泡は全く認められなかった。

なお、第2図中、(1)、(2)、(3)、(4)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(12)、は全て上記第1図

で示したのと同じ物を示し、又(13)はガスポンプ、(14)は減圧弁、(15)は流量調整弁、(16)を吹管を示す。

#### 実施例3

大気中720℃で溶解した純アルミニウムに攪拌しながら360℃に加熱した水蒸気20gを15分間で吹込む。この水蒸気吹込みによって増粘させると共に水素を溶解せしめた溶湯を成形型に鋳込み減圧容器で-760mmHgに減圧すると溶湯は発泡を開始し、型内を充滿した。冷却後型から取出すと目的とする形状の発泡アルミニウムが得られた。なお、この発泡アルミニウムの見掛け密度は0.35g/cm<sup>3</sup>、気孔率は87%であった。

#### 実施例4

大気中1200℃で溶解した純鉄1200gに80gのアルミニウムを添加し溶解する。この溶湯を5分間攪拌し増粘させた後(第1図(A)参照)、水素化ジルコンを添加混合し、さらに水素ガスの分解の見られなくなるまで、攪拌を続ける(第1図(B)参照)。この溶湯をルツボ毎減圧容器に入れて

-760mmHgに減圧すると溶湯は発泡を開始する。これを冷却し凝固させた後、ルツボから取出すと発泡鉄が得られた。この発泡鉄の比重は2.50g/cm<sup>3</sup>、気孔率は85%であった。

#### 〈発明の効果〉

以上述べて来た如く、本発明方法によれば、従来から知られた該方法で増粘した溶融金属に大気圧下でガスあるいは熱分解によってガスを発生する粒子を加え、その後に減圧状態となす事で発泡させるので、鋳込みと発泡を時間を遅え(別の工程で行える為に、複雑な形状や任意の大きさの製品を、しかも形状が均質な独立気泡を有する製品を得る事ができるものであり、低融点金属ばかりではなく、銅や鉄等の高融点金属に対しても有用であり、又水蒸気を吹込む方法の場合には増粘とガス溶解が同時に行え、より高効率の方法といえるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)~(E)はそれぞれ本発明の発泡剤を用いる場合の各工程図、第2図(A)~(E)はそれぞれ

同ガスを吹き込む場合の各工程図。

図 1

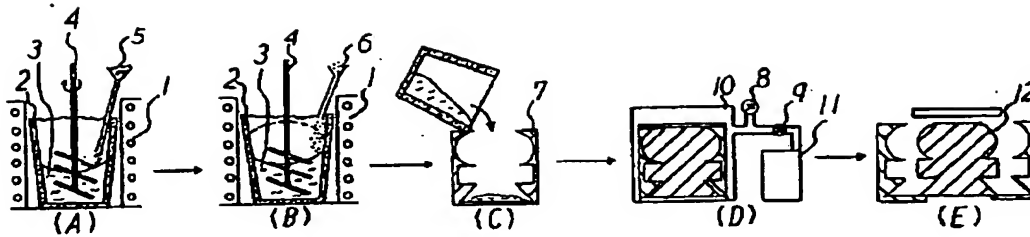
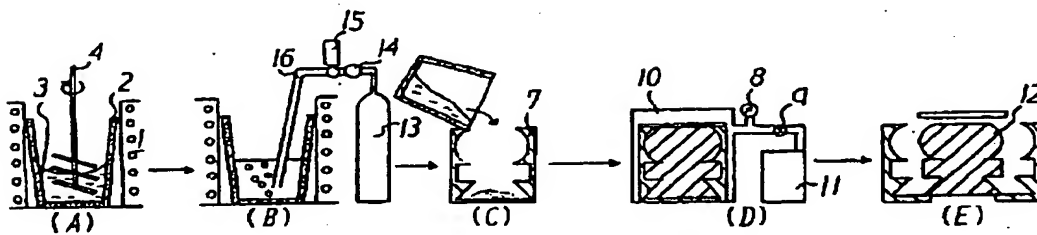


図 2



第1頁の続き

⑦発明者 今川 耕治 佐賀県鳥栖市宿町字野々下807番地1 九州工業技術試験  
所内